

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. 6
H01L 21/304

(45) 공고일자 2003년05월12일
(11) 등록번호 10-0375080
(24) 등록일자 2003년02월24일

(21) 출원번호 10-1996-0002275 (65) 공개번호 특1996-0032629
(22) 출원일자 1996년01월31일 (43) 공개일자 1996년09월17일

(30) 우선권주장 95-19192 1995년02월07일 일본(JP)
95-328146 1995년11월22일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 모리 고조
일본국 나가노켄 스와시 오와 3-3-5 세코에푸손(주) 내

(74) 대리인 이병호

심사관 : 고문호

(54) 기관주변의 불필요물 제거 방법 및 장치와 이를이용한도포방법

요약

기관의 표면측 중앙영역에 유효한 층에 손상을 주지않고서, 기관의 주변영역에서 형성된 불필요물만을 국소적으로 제거하는 기관주변의 불필요물 제거장치이다. 기관은, 그 이면측하고만 접촉하여 스테이지에 지지된다. 스테이지와 대향배치된 활성화 가스공급장치는, 링형상전극과 그것을 둘러싸는 커버전극을 가지며, 커버 1 전극에 설치된 기체취 출구를 통해, 기관의 주변영역과 대향하는 위치에 활성화 가스를 내뿜는다. 활성화기체와, 그 활성화기체에 의해 기관의 주변영역에서 제거된 불필요물과는, 기관의 주변영역의 측방 또는 이면측에서 배기장치에 의해 강제배기된다. 기관의 중앙영역에 캐리어용 기체를 내뿜는 캐리어용 기체공급관을 설치하고, 캐리어용 기체를 기관의 중앙영역에서 주변영역으로 이끌어, 활성화기체가 기관의 중앙영역측에 들어가는 것을 방지하는 것도 가능하다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1 도는 본 발명의 제 1 실시예와 관계되는 제거장치의 개략단면도.
제 2A 도및 제 2B 도는 제거공정실시전의 SOG 막이 도포된 웨이퍼의 단면도 및 그의 평면도.
제 3 도는 제거공정이 실시된 후의 웨이퍼의 단면도.
제 4 도는 기관상에 도포물을 도포하는 도포장치의 개략단면도.
제 5 도는 제 1 도에 나타내는 활성화 가스공급장치의 다른 종단면을 나타내는 단면도.
제 6 도는 제 1도에 나타내는 활성화 가스공급장치에 장착되는 링형상전극의 평면도.
제 7도는 LSD 기관의 평면도.

제 8 도는 LSD 기관의 주변의 불필요물 제거시에 사용되는 링형상전극의 평면도.
 제 9 도는 제 1 도에 나타내는 활성화 가스공급부의 분해조립사시도.
 제 10 도는 본 발명의 제 2 실시예인 제거장치의 개략단면도.
 제 11 도는 본 발명의 제 3 실시예인 제거장치의 개략단면도.
 제 12 도는 제 11도에 나타내는 활성화 가스공급장치에서의 가스취출구와 웨 이퍼의 주변영역과의 위치관계를 나타내는 평면도.
 제 13 도는 본 발명의 제 4 실시예인 제거장치의 개략단면도.
 제 14 도는 본 발명의 제 5 실시예인 제거장치의 평면도.
 제 15 도는 제 14도에 나타내는 제거장치의 측면도.
 제 16 도는 제 14 도에 나타내는 제거장치의 플라스마 발생용전극의 확대단면도.
 제 17 도는 웨이퍼의 오리엔테이션부의 도포물을 제거하는 동작을 설명하기위한 개략설명도.
 제 18 도는 본 발명의 제 6 실시예인 제거장치의 평면도.
 제 19 도는 제 18도에 나타내는 플라스마 발생용 전극부의 확대단면도.
 제 20 도는 제 18 도에 나타내는 제거장치에서의 제거공정을 설명하기위한 개략설명도.
 제 21 도는 도포공정과 제거공정을 인라인으로써 실시하기위한 장치를 나타내는 평면도.
 제 22 도는 도포장치와 불필요물 제거장치를 인라인화한 장치전체의 평면도.
 제 23 도는 제 22 도에 나타내는 인라인형 처리장치의 측면도.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 ※

10: 실리콘 웨이퍼 11: 중앙영역
 12: 주변영역 40: 가스 공급 장치
 50: 링형상 통로부 60: 링형상 전극
 66: 취출부 70: 배기장치
 80: LCD 기관

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

발명의 배경기술

본 발명은, 반도체웨이퍼 또는 액정표시기관등의 기관주변에 존재하는 불필요물을 제거하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 기관상에 스핀코팅법에 의해 도포된 도포물중, 기관의 주변영역에 두껍게 도포된 도포물을 제거하는에 적합한 방법 및 장치와 이를 사용한 도포방법에 관한 것이다.

종래부터, 예를들면 반도체웨이퍼에 액상의 글라스재료(SOG ; Spin On Glass), 유기레지스트, 폴리이미드등을, 스핀코팅법에 의해 도포하고, 기관상에 절연층이나 마스크층을 형성하고 있다. 혹은, 액정패널의 패널기관상에, 스핀코팅법에 의해 얇은 막을 형성하고 있다. 도포된 도포물은, 기관이 회전 구동되는 것으로, 그 원심력에 따라, 기관상의 중앙영역에서는 거의 균일두께로 늘어진다.

그러나, 기관의 윤곽을 따른 주변부에는, 도포물이 중앙영역보다도 두껍게 도포되고, 주변영역에서 한창 올라 가도록 두께로 형성되어버린다고 하는 문제가 생기고 있었다.

상기의 경우, 반도체웨이퍼나 액정패널을 반송컨베이어에 의해 반송하거나, 운반용카세트에 수용하여 운반하거나, 혹은 이온주입장치, 드라이에칭장치등의 스테 이지상에 적재한 경우에, 기관의 주변영역에서의 두꺼운도포물이 깨어져 더스트가 발생한다고 하는 문제가 생기고 있었다. 이 더스트가 원인이 되어, 기관상에 파티클이 부착하고, 반도체 제조공정에서의 수율이 대폭 저하한다고 하는 문제가 있었다.

종래부터, 이 종류의 기관의 주변영역에서의 두꺼운 도포물을 제거하기 위해서는, 스핀코팅법에 의한 도포공정의 후에, 일련의 포토리소그래피공정을 실시하여, 기관의 주변영역에서의 두꺼운도포물을 제거하고 있었다. 이 일련의 포토리소그래피공정이란, 레지스트도포공정, 주변노광공정, 현상 및 베이킹공정, 습식 에칭공정, 레지스트제거공정을 포함하고있다. 이 때문에, 포토리소그래피공정을 실시하는 것에 장시간(예를들면 1 내지 3 시간정도)를 요하기때문에, 제조효율이 극히 악화한다고 하는 문제가 있었다.

이 제거공정은, 반도체 제조공정중에 미리 설정되어 있는 다른 마스크형성공정 및 에칭공정과 동시에 행하는 것도 제품에 의해서는 가능하다. 그러나, 그 마스크형성공정 및 에칭공정의 실시전에 있어서는, 아직 기관의 주변영역에 두꺼운도포물이 존재하기 때문에, 상술한 더스트의 발생에 기인한 수율의 저하는 부정할 수 없었다.

한편, 일본국 특허공개공보 제(평) 5-82478호에는, 대기압플라스마에 의해 반도체웨이퍼의 단면을 에칭하는 방법 및 장치가 개시되어 있다. 이 공보에 개시된 기술은, 반도체웨이퍼의 중앙영역을 상하의 홀더간에 끼우고, 웨이퍼의 주변영역만을 원주상 반응실에 노출한 상태에서 반응시키는 것이다. 원반상의 상하의 홀더의 최외주부분에는, 각각 O 링패킹이 배치된다. 이 상하의 O 링패킹에 의해, 반도체웨이퍼를 끼움과 동시에, 반도체웨이퍼의 중앙영역과 주변영역의 사이를 기밀하게 봉하고 있다.

상기의 공보에 개시된 기술에서는, 능동소자가 형성된 반도체웨이퍼의 중앙영역에 O 링을 밀착시킬 필요가 있기 때문에, 그 압력에 의해 능동소자등의 표면구조에 손상을 주거나, 능동소자가 형성된 웨이퍼중앙영역에 파티클이 부착한다고 하는 문제가 있었다.

발명의 요약

그리하여, 본 발명의 목적으로 하는 점은, 비교적 단시간의 처리이면서, 기관의 중앙영역을 피복재로써 압착하는 일이 없고, 기관의 주변영역에서의 불필요물을 국소적으로 확실하게 제거할 수 있는 제거방법 및 장치와 이를 사용한 도포방법을 제공하는 것에 있다.

본 발명의 다른 목적은, 기관의 윤곽의 일부에 직선상의 오리엔테이션 플랫폼을 가지면서도, 기관의 모든 주변영역에서의 불필요물을 확실하게 제거할 수 있는 제거방법 및 장치와 이를 사용한 도포방법을 제공하는 것에 있다.

본 발명방법은, 표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 방법으로서,

상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 지지수단으로써 상기 기관을 지지하는 공정과,

기체의 공급경로도중에 설치한 한 쌍의 플라스마 발생용 전극에 교류전압을 인가하는 것으로, 상기 기체의 공급경로도중에서 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 플라스마를 생성하는 공정과,

상기 기체공급경로도중에서 상기 플라스마에 의해 활성화된 활성화기체를, 상기 기관의 상기 주변영역의 상기 표면과 대향하는 위치에 배치된 기체취출구에서 내뿜어, 상기 기관의 상기 주변영역에 내뿜는 공정과,

내뿜어진 상기 활성화기체에 의해, 상기 기관의 상기 주변영역의 상기 불필요물을 기관상에서 제거하는 공정과,

상기 기체 및 제거된 상기 불필요물을, 상기 기관의 상기 주변영역의 측방 또는 이면측에서 강제배기하는 공정을 가지는 것을 특징으로 한다.

상기의 방법을 실시하는 본 발명장치는, 표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 장치로서,

상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 상기 기관을 지지하는 지지수단과,

상기 지지수단에 지지된 상기 기관의 상기 표면측의 상기 주변영역과 대향하는 위치에 기체취출구를 가지어, 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 상기 기체취출구에서 상기 기관의 상기 주변영역을 향하여 기체를 공급하는 기체공급수단과,

상기 기체공급수단의 상기 기체취출구의 상류측에 배치되고, 교류전압이 인가되는 것으로 플라스마를 생성하는 한 쌍의 플라스마 발생용 전극과,

상기 플라스마에 의해 활성화된 기체와, 그 활성화기체에 의해 상기 기관의 상기 주변영역에서 제거된 상기 불필요물을, 상기 기관의 상기 주변영역의 측방 또는 이면측에서 강제배기하는 수단을 가지는 것을 특징으로 한다.

본 발명방법 및 장치에 의하면, 한 쌍의 플라스마 발생용 전극으로써 생성된 플라스마에 의해 기체가 활성화되고, 이 활성화된 기체는, 기관의 표면측의 주변영역을 향하여 내뿜어진다. 이 활성화기체는, 기관의 주변영역의 불필요물과 반응하여, 그 불필요물이 기관상에서 제거된다. 활성화기체 및 제거된 불필요물은, 기관의 주변영역의 측방 또는 기관의 주변영역의 이면측에서 배기된다. 따라서, 활성화기체가, 기관의 중앙영역의 유효한 층과 반응하는 것을 방지하고, 혹은 제거된 불필요물이 파티클로 되고 기관의 중앙영역에 재부착하는 것을 방지할 수 있다.

본 발명방법의 다른 형태에 의하면, 표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 방법으로서,

상기 기관의 이면측만이 접촉하여 지지수단에 의해 상기 기관을 지지하는 공정과, 기체의 공급경로도중에 설치한 한 쌍의 플라스마 발생용 전극에 교류전압을 인가하는 것으로, 상기 기체의 공급경로도중에서 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 플라스마를 생성하는 공정과,

상기 기체공급경로도중에서 상기 플라스마에 의해 활성화된 활성화기체를, 상기 기관의 상기 주변영역과 대향하는 위치에 배치된 기체취출구에서 내뿜어, 상기 기관의 상기 주변영역에 내뿜는 공정과,

내뿜어진 상기 활성화기체에 의해, 상기 기관의 상기 주변영역의 상기 불필요물을 기관상에서 제거하는 공정과,

상기 기관의 중앙영역의 표면에 캐리어용 기체를 내뿜어, 상기 캐리어용 기체를 상기 기관의 상기 중앙영역에서 상기 주변영역에 유도되어, 상기 활성화기체가 상기 기관의 상기 중앙영역측으로 들어가는 것을 방지하는 공정을 가지는 것을 특징으로 한다.

이 방법을 실시하는 본 발명장치는, 상술한 강제배기수단에 대신하여, 혹은 이것에 추가하여, 기관의 중앙 영역의 표면에 캐리어용 기체를 내뿜는 캐리어용 기체공급 장치를 설치함으로써 구성할 수 있다.

이 방법 및 장치에 의하면, 활성화기체 및 해당 활성화기체에 의해 기관상에서 제거된 불필요물은, 활성이 없는 캐리어용 기체에 의해 기관의 주변영역에서 바깥쪽으로 반송된다. 따라서, 활성화기체 및 불필요물에, 기관의 중앙영역의 유효한 층을 향하는 것을 보다 확실하게 방지할 수 있다. 또한, 이 때의 활성화기체를 기관의 표면측보에서 반드시 내뿜을 필요는 없고, 예를들면 기관의 주변영역의 측방에서 내뿜더라도 좋다.

여기에서, 상기 캐리어용 기체의 내뿜는 공정에서는, 상기 공급경로도중에 공급되는 기체의 일부를, 상기 플라스마에 쏘여 지는 일없이 상기 기관의 중앙영역에 내뿜는 것이 바람직하다. 기체공급경로에 공급되는 기체를, 플라스마에 바래는 것으로 얻어지는 활성화기체와, 플라스마에 바래지않고서 얻어지는 활성이 없는 상태의 캐리어용 기체로서 결합할 수 있기때문이다. 또한, 기체공급경로와는 별도경로로, 예를들면 염가인 질소, 공기등을 캐리어용 기체로서 공급해도 좋다. 유효소자영역에 방전이 생기지 않는 전극구조이면, 헬륨, 아르곤등의 불활성기체를 캐리어용 기체로서 사용하는 것도 가능하다.

또한, 캐리어용 기체를 공급하면서, 상기 활성화기체, 캐리어용 기체 및 제거된 상기 불필요물을, 상기 기관상에서 강제배기하면 또한 좋다.

상기 기관은, 주변의 일부에 오리엔테이션 플랫폼을 구비한 반도체웨이퍼 또는 액정표시기관으로 하는 것도 가능하다. 상기의 경우, 상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극은, 상기 오리엔테이션 플랫폼과 대응하는 형상의 전극부를 포함한다. 그리고, 상기 기관의 상기 오리엔테이션 플랫폼을 일정한 방향으로 위치맞춤하여 지지수단상에 반입하여, 상기 기관의 오리엔테이션 플랫폼을 상기 전극부와 대응하는 위치에 설정하는 공정이 추가된다. 이렇게 하면, 오리엔테이션 플랫폼을 따라서 존재하는 불필요물을 확실하게 제거할 수 있다.

본 발명장치의 상기 기체공급수단은, 상기 지지수단에 지지된 상기 기관의 주변영역과 대향하는 위치에 링형상 기체통로부를 가지는 것이 바람직하다. 이 링형상 기체통로부에 상기 기체취출구가 형성되는 것으로, 기관의 전체 주위에 두리영역에 활성화기체를 내뿜을 수 있다.

상기의 경우, 상기 링형상 기체통로부를 전도부재로써 형성하여, 상기 링형상 기체통로부에 설치된 링형상전극을 또한 설치할 수 있다. 이렇게 하면, 상기 링형상 기체통로부 및 상기 링형상전극으로, 상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극을 구성할 수 있다.

상기 기관은, 주변에 오리엔테이션 플랫폼을 구비한 반도체웨이퍼 또는 액정표시기관인 경우에는, 상기 링형상 기체통로부 및 상기 링형상전극은 동시에, 상기 오리엔테이션 플랫폼과 대응하는 형상부분을 가진다. 이것에 의해, 오리엔테이션 플랫폼을 따라서 존재하는 불필요물도 확실하게 제거할 수 있다. 상기 기체공급수단은, 둘레방향의 여러 군데에 설치한 중간지지부재에 의해 연결된 안쪽통 및 바깥통과, 상기 안쪽통의 안쪽의 통로를 차단하는 차폐판과, 상기 안쪽통 및 바깥쪽 통의 기체통로에 기체를 공급하는 관을 가지는 위덮개부재를 가지는 것이 바람직하다. 기체 구수단의 조립이 용이하게 되기 때문이다. 상기의 경우, 상기 안쪽통 및 바깥통간의 상기 기체통로가, 상기 링형상 기체통로부에 연결하고있는 것이 필요하다.

본 발명방법의 또한 다른 태양에 의하면, 표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 방법으로서,

상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 지지수단에 의해 상기 기관을 지지하는 공정과, 상기 기관의 상기 주변영역을 끼워 배치된 한 쌍의 플라스마 발생용 전극에 교류전압을 인가하고, 또한, 상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극간에 기체를 공급하는 것으로, 상기 기관의 주변영역부근에서, 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 플라스마를 생성하는 공정과, 상기 플라스마에 의해 활성화된 기체에 의해, 상기 기관의 상기 주변영역의 상기 불필요물을 기관상에서 제거하는 공정과,

상기 활성화기체 및 제거된 상기 불필요물을, 상기 기관의 상기 주변영역의 측 또는 이면측에서 강제배기하는 공정을 가지는 것을 특징으로 한다.

상기 방법을 실시하는 본 발명장치는, 표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 장치로서,

상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 상기 기관을 지지하는 지지수단과,

상기 지지수단에 지지된 상기 기관의 상기 주변영역을 끼워 대향배치된 한 쌍의 플라스마 발생용 전극과,

상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극간에, 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 기체를 공급하는 기체공급수단과,

상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극간에서 생성되는 플라스마에 의해 활성화된 기체와, 해당 활성화기체에 의해 상기 기관의 상기 주변영역에서 제거된 상기 불필요물을, 상기 기관의 상기 주변영역의 측방 또는 이면측에서 강제배기하는 수단을 가지는 것을 특징으로 한다.

이 방법 및 장치에 의하면, 기관의 주변영역을 끼워 대향배치된 한 쌍의 플라스마 발생용 전극간에 플라스마를 형성할 수 있고, 기관주변영역을 직접플라스마에 쪼일 수 있다. 이 기관의 주변영역부근에 생성된 플라스마에 의해 활성화된 기체를 사용하는 것으로, 제거처리레이트를 높게 하여 불필요물의 제거를 행할 수 있다. 또한, 이 활성화기체 및 제거된 불필요물은, 기관상에서 강제배기되기 때문에, 기관중심이용영역이 유효한 층이 제거되는 것을 방지할 수 있고, 혹은 제거된 불필요물이 파티클로 되고 기관에 재부착 하는 것을 방지할 수 있다.

상기 지지수단은,

상기 기관의 중앙영역의 이면이 적재되는 비전도성의 적재부와,

상기 기관의 상기 주변영역의 이면과 대향하여 배치되는 전도성의 링형상전극부를 일체적으로 가질 수 있다.

이렇게 하면, 상기 링형상전극부에 의해, 상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극의 한쪽을 구성할 수 있다. 더욱이, 활성화기체는 기관의 주변영역의 이면측에으로도 돌릴 수 있고, 그 이면측의 불필요물도 제거할 수 있다.

상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극은,

상기 기관의 상기 주변영역과 대향하는 영역에 배치된 제 1의 전극부와,

상기 기관의 상기 주변영역을 끼워 상기 제 1의 전극부와 대향하는 위치에 배치된 제 2의 전극부와,

상기 제 1, 제 2의 전극부끼리를 연결하는 절연성연결부로 구성할 수 있다. 상기의 경우, 상기 기체공급수단의 상기 기체취출구를, 상기 절연성연결부에서 개구시킬 수 있다.

상기 절연성연결부에는, 상기 기체취출구과 인접하여, 활성화기체 및 제거된 불필요물을 배기시키는 배기구를 개구시키더라도 좋다.

상기 기관이, 원형윤곽부와 직선상의 오리엔테이션 플랫폼을 구비한 반도체웨이퍼인 경우는, 상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극은, 상기 기관의 상기 주변영역의 일부와 대향하는 한쌍의 전극부로서 구성할 수 있다. 상기의 경우는, 상기 지지수단을 회전구동하는 수단과, 상기 오리엔테이션 플랫폼의 직선방향을 따라서, 상기 지지수단 및 상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극을 상대적으로 이동시키는 수단이 필요하다.

이 때의 상기 제거공정은,

상기 기관을 회전시켜, 상기 한 쌍의 전극부와 대향하는 상기 기관의 상기 원형윤곽부의 위치를 순차 변화시키면서 상기 기관의 상기 원형윤곽부를 따른 영역의 상기 불필요물을 제거하는 공정과,

상기 기판과 상기 한 쌍의 전극부와와의 위치를 상대적으로 직선상으로 변화시켜, 상기 한 쌍의 전극부와 대향하는 상기 기판의 오리엔테이션 플랫폼의 위치를 순차 변화시키면서, 상기 기판의 상기 오리엔테이션 플랫폼을 따른 영역의 상기 불필요물을 제거하는 공정을 포함하는 것이 바람직하다.

이렇게 하면, 방전면적이 작은 전극을 사용하면서도, 반도체웨이퍼의 원형윤곽부 및 오리엔테이션 플랫폼을 따른 불필요물을 확실하게 제거할 수 있다.

상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극은, 상기 기판의 한쪽의 반주변영역과 대향하는 한 쌍의 전극부로 이루어지는 제 1의 반주변형전극과, 상기 기판의 다른쪽의 반주변영역과 대향하는 한 쌍의 전극부로 이루어지는 제 2의 반주변형전극을 구비하는 것도 가능하다. 상기의 경우는, 상기 지지수단 및 제 1, 제 2의 반주변형전극을 상대적으로 이동시키고, 상기 기판의 각각의 상기 반주변영역을 상기 제 1, 제 2의 반주변형전극과 대향시키는 이동수단이 필요하다. 상기의 경우의 상기 제거공정에서는, 상기 기판과, 제 1, 제 2의 반주변형전극을 상대적으로 이동시킨다. 이렇게 하면, 상기 기판의 각반주변영역을 상기 제 1, 제 2의 반주변형전극과 각각 대향시킬 수 있고, 모든 주변영역의 상기 불필요물을 제거할 수 있다.

상술한 각 태양의 본 발명방법은, 도포물을 스펀코팅한 후에 실시하는 것이 바람직하다. 이 때의 상기 불필요물은, 상기 기판상에 회전도포된 도포물중, 상기 기판의 상기 주변영역에 두껍게 도포된 도포물로 된다.

이 종류의 도포물로서는, 산화실리콘, 유기레지스트 또는 폴리이미드등을 들 수 있다. 산화실리콘은 SOG 막의 재료이다. 유기레지스트는 에칭시의 마스크로서 사용되고, 폴리이미드는 A1 등의 배선층의 기초층을 평탄으로 하기위해서 사용된다.

상기 기체가 불소원소를 포함하는 경우에는, 상기 제거공정은, 불소 라디칼에 의해 상기 불필요물을 에칭하여 제거하게 된다.

혹은, 상기 기체가 산소원소를 포함하는 경우에는, 상기 제거공정은, 산소라디칼에 의해 상기 불필요물을 에칭하여 제거하게 된다.

본 발명방법을 실시하는 때에는, 상기 기판의 지지공정에서는, 상기 지지수단은, 상기 기판의 상기 이면측의 중앙영역과 접촉하여 상기 기판을 지지하고, 상기 기판의 상기 이면측의 주변영역과는 비접촉으로 하는 것이 바람직하다.

이 때, 상기 제거공정에서는, 상기 활성화기체를 상기 기판의 상기 이면측의 상기 주변영역까지 이끌 수 있다. 따라서, 상기 기판의 상기 이면측의 상기 주변영역에 형성된 불필요물을 제거할 수 있다.

상술한 본 발명의 불필요물 제거공정은, 기판을 회전시켜, 상기 기판상에 도포물을 회전도포하는 제 1 공정의 후에 있어, 상기 기판상에 회전도포된 상기 도포물중, 상기 기판의 주변영역에 두껍게 도포된 도포물을 제거하는 제 2 공정으로서 실시할 수 있다.

이 때, 상기 제 1 공정이 종료한 상기 기판을 순차 한장씩 상기 제 2 공정의 실시스테이지에 반송하고, 제 1, 제 2 공정을 인라인으로써 실시하는 것이 바람직하다. 상술한 대로, 본 발명의 불필요물 제거공정은, 종래의 포토리소그래피 공정과 비교하면 대폭 처리시간을 단축할 수 있고, 더우기 대기압하에서 실시할 수 있기때문에, 제 1 공정인 도포공정에 잇따라 인라인처리가 가능하게 된다.

발명의 적합한 실시예의 설명

이하, 본 발명의 실시예에 대하여, 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

(제 1 실시예)

본 실시예는, 제 2A 도, 제 2B 도에 나타난 바와 같이, 예를들면 실리콘웨이퍼(10)상에 스펀코팅법에 의해 형성된 도포물 예를들면 SOG막(13)을 형성한 후, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)에 두껍게 도포된 두꺼운부분(13a)을, 대기압플라스마를 이용하여 에칭제거하고, 제 3 도에 나타난 바와 같이 주변영역(12)상의 두꺼운부분(13a)을 국소적으로 제거하는 것이다.

도포장치의 설명

우선, 제 2A 도에 나타내는 실리콘웨이퍼(10)상에 SOG막(13)을 형성하는 도포장치의 개요에 대하여, 제 4도를 참조하여 설명한다.

제 4 도에 있어서, 실리콘웨이퍼(10)를 예를들면 진공흡착으로 유지하여, 동일 도면의 화살표방향으로 회전구동하는 스펀지퍼(20)가 설치되어 있다. 이 스펀지퍼(20)상에 지지된 실리콘웨이퍼(10)의 주위에는, 스펀코팅시에 비산하는 SOG를 드레인(24)에 이끌기위한 컵(22)이 설치되어 있다. 또한, 스펀지퍼(20)상에 지지된 실리콘웨이퍼(10)상에 SOG막(13)을 형성하기위한 용액을 공급하기위한 노즐(26)이 설치되어 있다.

이 도포장치에서는, 스펀지퍼(10)상에 지지된 실리콘웨이퍼(10)상에, 노즐(26)을 통해 액상의 용액을 적하하고, 그 후 스펀지퍼(20)를 제 4도의 화살표방향으로 회전시키는 것으로, 원심력에 의하여 연장시켜 실리콘웨이퍼(10)상에 SOG막(13)을 형성하고 있다.

이 때, 실리콘웨이퍼(10)상의 유효소자영역인 중앙영역(11)에서는, 거의 균일두께 예를들면 100nm정도의 두께로 SOG막(13)이 도포형성된다. 이것에 대하여, 유효소자영역밖의 주변영역(12)에서는, 제 4 도에 나타난 바와 같이 중앙영역(11)에서도 두께의 한창 올라간 두꺼운부분(13a)이 도포형성된다. 이 두꺼운부분(13a)은, 유효소자영역밖에 존재하는 것에 덧붙여, 그 후 공정에서 파티클의 원인으로 되어, 불필요물이다.

이 상태가, 제 2A 도로 확대하여 나타나고있다. 또한, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)은, 제 2A 도에 나타난 바와 같이 테이퍼상으로 형성되고, 주변영역(12)보다 용액이 비산하기 쉬운 형상을 하고 있다. 그러나, 이와 같은 형상을 채용하였다고 해도, 여전히 주변영역(12)에는 두꺼운부분(13a)이 형성된다. 더욱이 SOG막(13)의 재료로 되는 용액은 실리콘웨이퍼(10)의 이면측에도 들어가, 건조하는 것으로 불필요물로서 웨이퍼(10)의 이면에 부착하고 있다.

또한, 일반적으로 이 종류의 실리콘웨이퍼(10)는, 제 2B 도에 나타난 바와 같이, 그 주변영역(12)이, 원형윤곽부(12a)와, 직선상으로 신장하는 오리엔테이션 플랫폼(12b)로 구성되어 있다. 따라서, 두꺼운부분(13a)은, 원형윤곽부(12a)

및 오리엔테이션 플랫폼(12b)을 따라서 형성되게 된다.

이 도포공정의 실시후, 실리콘웨이퍼(10)는 약150℃에서 라이트베이크가 실시되고, 또한 400 내지 450℃로 하드베이크를 행하는것에 의해, 거의 SiO₂와 같은 조성으로 형성된다. 본 실시예에서는, 제 2A 도에 나타내는 중앙영역(11)에서의 SOG막(13)의 두께가 거의 균일한, 예를들면 100nm로 형성되어 있다. 한편, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)에 형성되는 두꺼운부분(13a)의 두께는, 약 10 μm로 극히 두껍게 형성되어 있다.

기관주변의 도포물 제거장치의 설명

이 도포물 제거장치는, 대별하여, 실리콘웨이퍼(10)를 적재하여 지지하는 지지수단인 스테이지(30)와, 이 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)을 향하여 활성화된 가스를 공급하는 기체 공급수단인 활성화 가스공급장치(40)와, 이 활성화 가스 및 제거된 도포물을 강제배기하는 배기장치(70)를 가진다.

스테이지(30)는, 반도체웨이퍼(10)의 이면측의 중앙영역(11)을 예를들면 진공흡착하여 유지하는 적재부(32)를 가진다. 또한, 스테이지(30)는, 적재부(32)의 적재면과는 반대의 면측에, 상기 반도체웨이퍼(10)의 외경과 거의 동일 혹은 그것보다도 큰 외경의 플랜지부(34)를 가진다. 따라서, 반도체웨이퍼(10)의 주변영역(12)의 이면측은, 플랜지부(34)와는 비접촉이고, 그 사이에 공간(36)이 형성되어 있다.

스테이지(30)를 전도성부재로서, 제 1 도에 나타낸 바와 같이 접지할 수도 있다. 이렇게 하면, 스테이지(30)자체를 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극의 접지측전극으로서 겸용할 수 있다. 이 때, 반도체웨이퍼(10)의 주변영역(12)의 이면측과 대향하는 플랜지부(34)의 영역만을 전도성부재로 구성하고, 적재부(32)는 절연성부재로써 구성하는 것이 바람직하다. 반도체웨이퍼(10)의 중앙영역(11)과 대향하는 위치에는, 플라즈마가 생성되지 않고, 중앙영역(11)의 SOG막(13)이 에칭되지 않기 때문이다.

활성화 가스공급장치(40)는, 제 1 도에 나타내는 가스공급통로부(42)를 가진다. 이 가스공급통로부(42)는, 대별하여, 수직통로부(44)와, 수평통로부(46)과, 수직통형상 통로부(48)와, 링형상 통로부(50)를 가진다. 수직통로부(44)는, 가스공급통로부(42)의 상단중앙에 설치되고, 수직통로부(44)의 하단은, 방사방향 외측을 따라서 연장되는 수평통로부(46)와 연결하고 있다. 수평통로부(46)의 외측단은, 수직통형상 통로부(48)와 연결하여, 이 수직통형상 통로부(48)의 하단에 링형상 통로부(50)가 설치되어 있다.

수직통형상 통로부(48) 및 링형상 통로부(50)는, 실리콘 웨이퍼(10)의 주변영역(12)에 있어서의 원형윤곽부(12a)와 오리엔테이션 플랫폼(12b)에 상응하는 윤곽형상을 가진다. 링형상통로부(50)의 하단에는, 그 둘레방향으로 연속하는 가스취출구(52)가 개구형성되어 있다. 따라서, 이 가스취출구(52)는, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)과 대향하게 된다.

본 실시예에서는, 가스공급통로부(42)에, 2종류의 가스를 공급하기위해서, 제 1, 제 2의 가스 볼베(54a,54b)를 가지고 있다. 가스 볼베(54a)에는 대기압 플라즈마 여기용가스 예를들면 헬륨(He) 가스가 수용되고, 가스 볼베(54b)에는 소요가스 예를 들면 에칭가스인 4 불화 메탄(CF₄) 가스가 수용되어 있다. 이들 가스 볼 베(54a,54b)가, 밸브(56a,56b)와, 매스 플로우컨트롤러(58a,58b)와, 가스도입관(59)을 통해, 가스공급통로부(42)에 있어서의 수직통로부(44)에 접속되어 있다.

링형상 통로부(50)의 내부에는, 제 1 도 및 제 5도에 나타낸 바와 같이, 링형상전극(60)이 배치되어 있다. 이 링형상전극(60)은, 실리콘웨이퍼(10)의 원형윤곽부(12a)에 상응하는 형상의 고리형상부(62)와, 실리콘웨이퍼(10)의 오리엔테이션 플랫폼(12b)에 상응하는 형상의 직선부(64)를 가진다(제 6 도참조). 또한, 이 직선부(64)에서 돌출한 추출부(66)가 설치되고, 이 추출부(66)는, 제 5도에 나타낸 바와 같이, 링형상 통로부(50)에 형성된 절연성관부(50a)를 통해 외부에 꺼내여지고 있다.

본 실시예에서는, 링형상전극(60)의 추출부(66)를 예를들면 13.56MHz의 고주파전력을 공급하는 고주파전원(68)에 접속하고 있다. 한편, 가스공급통로부(42)는 접지되어 있다. 따라서, 가스공급통로부(42)는 커버전극으로서 기능하고, 이 커버전극(42)과 링형상전극(60)으로, 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극을 구성하고 있다.

배기장치(70)는, 제 1 도에 나타낸 바와 같이, 스테이지(30)상에 지지된 실리콘웨이퍼(10)의 주위를 둘러싸도록, 가운데가 빈 링형상의 배기노즐(72)을 가진다. 이 배기노즐(72)에 개구하는 배기구(72a)는, 도시하지않은 흡기장치에 접속된 배기덕트(74)에 접속되어 있다.

기관주변의 두꺼운 도포물의 제거방법의 설명

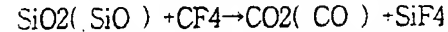
이 제 1 실시예의 장치에서는, 우선 스테이지(30)상에 실리콘웨이퍼(10)를 적재하여, 진공흡착등으로써 유지한다. 이 때, 스테이지(30)는, 제 1 도의 상태보다도 하방으로 이동되어, 배기장치(70)에 있어서의 배기노즐(72)보다도 이탈한 위치에 설정된다. 스테이지(30)상에 실리콘웨이퍼(10)를 탑재하는 때에는, 미리 오리엔테이션 플랫폼(12b)가 일정위치에 향하도록 얼라인먼트되어 있다.

그 다음, 스테이지(30)를 상방으로 이동시키고, 제 1 도에 나타내는 상태로 설정한다. 이 때, 실리콘웨이퍼(10)의 오리엔테이션 플랫폼(12b)는, 링형상전극(60)의 고리형상부(64)와 대향하는 위치에 배치된다.

그 다음, 가스 볼베(54a)에 접속된 밸브(56a)를 개방상태로 하여, 매스프로 컨트롤로(58a)에서 소정치로 유량조정된 헬륨(He) 가스가, 활성화 가스공급장치(40)에 있어서의 가스공급통로부(42)에 공급된다. 가스공급통로부(42)를 구성하는 각 통로부(44,46,48 및 50)를 경유하고, 또한, 가스취출구(52)로 부터 헬륨가스를 내뿜게 하는 것으로, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)에 헬륨가스가 내뿜어지게 된다. 잠시 이 상태를 유지하여, 가스공급통로부(42)내부 및 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)의 분위기를, 헬륨가스로써 치환한다.

다음에, 고주파전원(68)으로부터의 고주파전압을 링형상 전극(60)에 인가하고, 이 링형상전극(60)과 접지된 링형상 통로부(50)의 사이에서, 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 플라즈마를 여기시킨다. 이 때의 방전의 형태는, 글로우방전으로 추측되어, 옅은 블루의 방전현상이 링형상 통로부(50)내부에서 확인되었다.

그 후, 헬륨가스의 공급을 유지하면서, 가스 봄베(54b)에 접속된 밸브(56b)를 개방상태로 한다. 이것에 의해, 대량생산 컨트롤러(58b)에 의해 소정치로 유량 조정된 4불화 메탄(CF₄) 가스가, 헬륨가스에 혼합되어 가스공급통로부(42)로 공급된다. CF₄가스를 혼합시키면, 방전은 오렌지색을 띠는 것이 확인되었다. 이 때, 링형상 통로부(50)내부의 방전실(51)에서는, 플라즈마에 의한 가스의 파괴, 전리, 여기등의 여러가지의 반응이 발생하고, 가스취출구(52)로부터 불소이온, He이나 CF₄ 가스의 여기종류등의 활성화기체가, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)으로 내뿜어지게 된다. 이들은, 주변영역(12)상에 형성되어있는 SOG 막의 두꺼운부분(13a)과 하기의 화학식과 같이 반응하여, 일산화탄소, 이산화탄소 및 4불화실리콘으로 분해되어, 배기장치(70)를 경유하여 배기된다.



상기 화학식에 의해, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)상에 존재하는 SOG막(13)의 두꺼운부분(13a)은, 에칭에 의해 기판상에서 제거되게 된다.

여기에서, 본 실시예에 있어서는, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)에 있어서의 이면측은, 스테이지(30)의 플랜지부(34)의 사이에 공간부(36)가 형성되고, 이 공간부(36)에도 상술의 활성화기체가 흘러 들어 오게 된다. 이와 같이, 활성화기체가 주변영역(12)을 통과할때에, 실리콘웨이퍼(10)의 주변부이면측에 다소들어가 공급되는것부터, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)의 표면측뿐만아니라, 그 이면측에도 에칭작용이 생기고, 그 부분의 불필요물도 제거할 수 있다.

이 결과, 처리된 실리콘웨이퍼(10)는, 제 3 도에 나타낸 바와 같이, 그 주변영역(12)의 표리면 및 단면에 있어서의 SOG막(13)이 제거되어, 중앙영역(11)에 거의 균일두께의 SOG막(13)만을 잔존시킬 수 있다.

여기에서, 본 실시예방법에서는, 실리콘웨이퍼(10)의 윤곽형상에 상응하는 형상의 가스취출구(52)보다, 소정의 유속을 갖은 활성화기체를 내뿜어, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역으로만 한정적으로 접촉시킨 후에, 이 웨이퍼(10)의 주변에서 배기장치(70)를 통해 배기하고 있다. 이 때문에, 실리콘웨이퍼(10)의 중앙영역(11)과 대향하는 영역에는, 활성화기체를 대개 공급하지않은 상태로 할수있다. 따라서, 본 실시예방법에 의하면, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)의 두꺼운부분(13a)만을 국소적으로 에칭할 수 있고, 막형성에 필요한 중앙영역(11)에 있어서의 SOG막(13)을 준비되지 않게 에칭하지않는다. 더우기, 종래와같이, 웨이퍼(10)의 중앙영역을 채킹에서 마스킹하는 것과 비교하면, 실리콘웨이퍼(10)의 중앙영역(11)표면의 오염 및 손상을 방지할 수 있고, 웨이퍼(10)에 형성된 각종의 층, 수동·능동소자등의 구조를 보호할 수 있다.

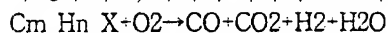
또한 본 실시예방법에 의하면, 상술한대로 10 μm쯤의 두께의 두꺼운부분(13a)을, 약 1 분정도의 처리시간으로써 제거할 수 있었다. 따라서, 종래보다도 극히 단시간중에, 더욱이 단일공정으로 제거처리할 수 있고, 또한 진공펌프라든지 밀폐용기등이 불필요하기 때문에, 제조비용의 상승을 억제할 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는, 대기압플라즈마를 발생시키기 위한 플라즈마 발생용 가스로서 헬륨가스를 사용하였지만, 다른 불활성가스 예를들면 아르곤 그 밖의 전리기체용 가스를 사용하는 것도 가능하다. 이밖에, 공기 그 자체를, 혹은 질소등을 캐리어가스(방전용 및 반응성가스의 반응용가스)로서 사용하는 것도 가능하고, 상기 경우 운전자금이 또한 감소된다.

또한, 본 실시예에서는, 반응성가스로서 CF₄ 가스를 사용하였지만, C₂F₆, CHF₃ 등의 플루오로카본가스, SF₆, NF₃ 그 밖의 불소화합물로 이루어지는 가스를 사용하는 것도 가능하다. 이들의 불소계가스에 소량의 산소를 혼합함에 의해 반응이 활성화된다.

흔히, 본 실시예에서는, SOG 막에 대한 제거를 예로서 나타내었지만, 최근에는 일반적인 유기 SOG막, 그위에 폴리이미드, 레지스트등의 각종유기막의 제거도 가능하다.

여기에서, 패턴형성용마스크로서의 포토레지스트등의 유기레지스트, 반도체기판의 최종보호막이나 배선층간막으로서 사용되는 폴리이미드등의 유기계피막에 대하여는, 산소(O₂) 가스를 반응성가스로서 사용하는 것도 가능하다. 상기 경우에는, 하기의 화학식으로 나타내는 애싱처리가 행하여진다.



이 산소가스에, 불소계가스를 소량혼합함에 의해, 반응을 보다 활성화하여, 처리레이트를 현격히 높이는 것도 가능하다. 불소계가스에 산소를 혼합하는 것의 유용성의 이유는 하기 대로 이다.

SOG 막에는, 유기 SOG 막과 같이, 카본이 포함되고 있는 경우가 있다. 또한, 무기의 SOG 막에도 카본이 잔류하고 있는 경우가 있다. 이러한 경우, 불소계가스만을 사용하면, CF계의 폴리머(중합체)가 웨이퍼상이나 장치내에 퇴적하기 때문이다. 레지스트라든지 폴리이미드인 경우에는, 산소만에서 보다는 소량의 CF₄라든지 CHF₃를 첨가한 쪽이, 반응이 활성화되어, 에칭레이트가 현격히 높아지기 때문이다. 그 러나, 가스의 종류가 상기 가스에 한정되는일 없이, 제거 대상의 재질에 따라서, 에칭레이트라든지 비용등을 감안하여, 다른 종류의 가스를 적절하게 선정할 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는, 커버전극으로서 기능하는 가스 공급통로부(42)의 벽부를 전극으로서 사용하였지만, 그 외에 전극을 준비하면, 이 커버전극은 반드시 필요한것이 아니다. 상기 경우의 가스공급통로부를 형성하는 커버는, 제 1 도에 나타내는 구조와 같은 구조를, 금속이외의 비전도체, 예를들면 세라믹등으로써 형성할 수 있다.

상술한 바와 같이, 스테이지(30)의 플랜지부(34)를 다른 쪽의 전극으로서 사용하는 것도 가능하다. 상기 경우, 링형상 전극(60)의 사이의 갭을 소정으로 설정하면, 그 사이에 플라즈마를 생성할 수 있다. 상기 경우에는, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)은 직접플라즈마에 쏘여지는것이 되지만, 이 주변영역(12)은 유효소자영역이 아니기때문에, 손상의 문제는 생기지 않는다. 유효소자영역인 중앙영역(11)과 대향하는 적재부(32)는 절연성부재로써 구성되기때문에, 중앙영역(11)과 대향하는 영역에는 플라즈마는 생성되지 않고, 따라서 손상의 문제는 생기지 않는다.

이 제 1 실시예의 방법을, 제 7도에 나타내는 직사각형상의 기판 예를들면 LCD 기판(80)에 적용하는 경우에 대하여 설명한다. 이 LCD 기판(80)은, 직사각형윤곽부(82)와, 그 1개의 각부를 모뎀기한 형상의 위치결정용 절결부(84)를 가진다. LCD 기판(80)의 주변영역의 도포물을 제거하기 위해서는, 제 1 도의 링형상전극(60)를 대신하여, 제 8도에

나타내는 링형상전극(90)을 사용하면 좋다. 이 링형상전극(90)은, LCD 기관(80)의 직사각형 윤곽부(82)와 대향하는 위치에 직 사각형 윤곽부(92)를 가지고, 위치결정용 절결부(84)와 대향하는 위치에 각취부(94)를 가진다. 또한, 직사각형 윤곽부(92)의 1번에서 돌출한 추출부(96)가 설치되고, 이 추출부(96)가 제 1 도에 나타내는 링형상 통로부(50)의 절연성관부(50a)에서 돌출하도록 배치된다. 이 링형상 전극(90)을 수용할 수 있도록, 제 1 도에 나타내는 링형상 통로부(50) 및 그것에 계속되는 수직통형상 통로부(48) 형상을 변경하면 좋다.

LCD 기관(90)을 처리하는 경우에는, 실리콘웨이퍼(10)와 같이 레지스트등의 각종 도포막이 형성되기때문에, 주변영역에서의 이것들의 도포막을 마찬가지로 제거처리할 수 있다. 이밖에, 예를들면 컬러필터의 보호막으로서 도포형성되는 투명아크릴제열 중합형 유기레지스트인 경우에도, 그 주변영역에서의 제거처리에 적합하다.

다음에, 활성화 가스공급장치(40)에 있어서의 가스공급통로부(42)를 용이하게 조립할수있는 구조에 대하여, 제 9도를 참조하여 설명한다.

동일 도면에 나타낸 바와 같이, 이 가스공급통로부(42)는, 위덮개부(100), 안쪽통(102), 바깥통(104), 중간지지부재(106) 및 차폐판(108)을 가진다. 위덮개부(100)에는, 그 중앙위치에 수직통로부(44)가 연결되어 있다. 안쪽통(102) 및 바깥통(104)은, 동시에 그 하단에 만곡부(102a, 104a)가 각각 형성되어있다.

가스공급통로부(42)의 조립에 임하여, 우선, 바깥층(104)의 내부에, 상술의 링형상전극(60)을 배치하고, 그 추출부(66)를 절연성관부(50a)를 통해 외부에 꺼낸후, 이밖에 통(104)의 안쪽에 중간지지부재(106)를 통해 안쪽통(102)를 배치한다.

그 후, 안쪽통(102)의 안쪽의 통로를 차폐하도록, 중간지지부재(106) 및 안쪽통(102)의 표단면측을 차폐판(108)으로써 차폐하고, 그 위에 또한 위덮개부(100)를 고정한다. 이것에 의해, 제 1 도에 나타내는 가스공급통로부(42)가 형성된다.

여기에서, 위덮개부(100)의 내면과 차폐판(108)의 사이에, 제 1 도에 나타내는 수평통로부(46)가 형성된다. 또한, 안쪽통(102)과 바깥통(104)의 사이에, 수직통형상 통로부(48)가 형성된다. 또한, 안쪽통(102)의 하단의 만곡부(102a)와, 바깥통(104)의 하단의 만곡부(104a)의 사이에, 제 1 도에 나타내는 링형상 통로부(50)가 형성된다. 그리고, 안쪽통(102)의 하단의 만곡부(102a)와 바깥통(104)의 하단의 만곡부(104a)의 사이에서 형성되는 링형상의 슬롯이, 제 1 도에 나타내는 가스취출구(52)로서 형성된다.

(제 2 실시예)

다음에, 제 10 도를 참조하여, 본 발명의 제 2 실시예에 대하여 설명한다. 이 제 2 실시예의 도포물 제거장치는, 제 1 실시예와 같이, 대별하여, 활성화 가스공급장치(110)와, 스테이지(120)와, 배기장치(130)를 가진다. 활성화 가스공급장치(110)는, 접시되는 것으로 커버전극으로서 기능하는 가스공급통로부 (112)를 가진다. 이 가스공급통로부(112)는, 수직통로부(112a), 수평통로부(112b), 수직통형상 통로부(112c), 링형상 통로부(112d) 및 가스취출구(112e)를 가진다. 제 1 실시예와 다른 점은, 링형상 통로부(112d) 및 가스취출구(112e)가, 스테이지(120)상에 탑재된 실리콘웨이퍼(10)의 측쪽에 배치되어 있는 점이다. 따라서, 이 링형상 통로부(112d)의 내부에 수용되는 링형상전극(114)의 형상은, 제 1 실시예의 링형상전극(60)보다도 일회전 큰 상사형상으로 되어있다.

실리콘웨이퍼(10)를 탑재하는 스테이지(120)는, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)을 제외하는 이면측과 접촉하는 적재부를 가지고있다.

또한, 배기장치(130)는, 실리콘웨이퍼(10) 및 스테이지(120)의 하방에 배치되어, 접시상의 배기판(132)을 가진다. 활성화된 가스 및 제거된 도포물은, 이 배기판(132)과, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)의 이면 및 스테이지(120)의 이면의 사이를 경유하여, 배기덕트(134)를 통해 외부에 방출된다. 이 제 2 실시예에서는, 제 1 실시예와 같이, 활성화 기체를 웨이퍼(10)의 주변영역(12)에 내뿜어 SOG막(13)의 두꺼운부분(13a)를 제거하게 되고있는 점에서 같다. 다른 점은, 가스취출구 (112e)가, 실리콘웨이퍼(10)의 측쪽에서 안쪽을 향하여 활성화기체를 내뿜어, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)에 있어서의 이면의 하방공간을 경유하여 배치되는 점이다. 실리콘웨이퍼(10)의 측쪽에서 내뿜어진 활성화 가스는, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)의 표면 및 단면또는 이면의 SOG막을 제거한다.

이 활성화기체 및 제거된 도포물은, 실리콘웨이퍼(10)의 중앙영역(11)내에 들어갈 가능성이 제 1 실시예보다 크다.

그리하여, 이 제 2 실시예에서는, 활성화 가스공급장치(110)에, 캐리어가스공급관(114)을 설치하고있다.

활성화 가스공급장치(110)에 설치된 캐리어가스공급관(114)은, 상부의 수직통로부(112a)의 연장선상에서, 수평통로부(112b)와 연결하여 아래로 늘어뜨려 형성되어있다. 그리고, 이 비활성화 가스공급관(114)의 하단개구는, 실리콘웨이퍼(10)의 거의 중심위치와 대향하는 상방위치에 배치되어 있다.

이 제 2 실시예에서는, 수직통로부(112a)에서 도입된 각종의 가스는, 수평통로부(112b), 수직통형상 통로부(112c)를 경유하여 링형상 통로부(112d) 내부의 방전실로 이끌어지고, 제 1 실시예와 같이 활성화된다. 한편, 수직통로부(112a)에서 직접 비활성화 가스공급관(114)에 이끌어진 각종의 가스는, 플라즈마에 여기되는일없이, 실리콘웨이퍼(10)의 중심위치를 향하여 내뿜어지고, 활성화 가스 및 제거된 불필요물을 배기측으로 반송하는 캐리어가스로서 기능한다.

이 캐리어가스는, 실리콘웨이퍼(10)의 중심에서 방사방향을 따라서 흐르고, 실리콘웨이퍼(10)의 하방에 배치된 배기장치(130)를 경유하여 배기되게 된다. 이 캐리어가스는, 활성화 가스가 실리콘웨이퍼(10)의 중앙영역(11)을 향하여 침입하는 것을 저지할 수 있고, 실리콘웨이퍼(10)의 중앙영역(11)의 SOG막(13)이 제거되는 것을 확실하게 방지할 수 있다.

(제 3 실시예)

다음에, 제 11 도를 참조하여, 본 발명의 제 3 실시예에 대하여 설명한다. 이 제 3 실시예는, 제 2 실시예와 비교하여, 제 2 실시예의 활성화 가스공급장치 (110)를, 제 12 도에 나타내는 활성화 가스공급장치(140)로 변경한 점이 다르다.

이 활성화 가스공급장치(140)는, 상부벽(144), 측벽(146) 및 밀벽(148)으로써 구성되는 커버전극(142)을 가진다. 이 커버전극(142)과 내부에, 평판전극(150)이 배치되어 있다. 이 평판전극(150)에 고주파전원(68)을 접속하여, 커버전극(142)을 접지하는 것으로, 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극을 구성하고 있다. 이 커버전극(142)의 내부에, 제 1 실시예와 같이 하여 각종의 가스를 도입하는 것으로, 커버전극(142)내부가 방전실(151)로서 기능한다. 커버전극(142)의 밀벽(148)에는, 제 12도에 나타낸 바와 같이, 실리콘웨이퍼(10)의 원형윤곽부(12a) 및 오리엔테이션 플랫폼(12b)와 대향하는 위치에, 그 둘레방향으로써 여러 군데에 가스취출구(148a)가 형성되어있다. 이 제 3 실시예에 있어서는, 평판전극(150)과 커버전극(142)의 특히 밀벽(148)의 사이에, 플라즈마가 발생하고, 이 밀벽(148)에 형성한 가스취출구(148a)를 통해, 활성화기체가 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)를 향하여 내뿜어진다. 상기 경우, 가스취출구(148a)는, 실리콘웨이퍼(10)의 윤곽선을 따라서 배치되어 있으면 좋고, 그 형상이나 크기는 임의이다. 이 제 3 실시예에 의하면, 방전실(151)자체의 형상은 임의이고, 그 밀벽(148)에 형성한 가스취출구(148a)가, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)과 대향하는 위치에 배치되어 있으면 좋다.

(제 4 실시예)

다음에, 제 13 도를 참조하여, 본 발명의 제 4 실시예에 대하여 설명한다. 이 제 4 실시예는, 제 1 실시예 5 에 제 2 실시예의 일부의 특징을 부가한 것이다. 제 1 실시예와 비교하여, 활성화 가스공급장치(160)가, 캐리어 가스공급관(162)을 가지는 점과, 배기장치(170)의 형상이 다르다.

활성화 가스공급장치(160)에 설치된 캐리어 가스공급관(162)은, 제 2 실시예와 같이, 상부의 수직통로부(44)의 연장선상에서, 수평통로부(46)와 연결하여 아래로 늘어뜨리고, 하단에 개구(162a)를 가진다.

이 제 4 실시예에서는, 수직통로부(44)에서 도입된 각종의 가스는, 수평통로부(46), 수직통형상 통로부(48)를 경유하여 링형상 통로부(50)내부의 방전실(51)로 이끌어지고, 제 1 실시예와 같이 활성화된다. 한편, 수직통로부(44)에서 직접 비활성화 가스공급관(162)으로 이끌어진 각종의 가스는, 플라즈마에 여기되는 일없이, 실리콘웨이퍼(10)의 중심위치를 향하여 내뿜어지고, 제 2 실시예와 같이 캐리어 가스로서 기능한다. 이 캐리어 가스는, 실리콘웨이퍼(10)의 중심에서 방사방향을 따라서 흐르고, 실리콘웨이퍼(10)의 주위에서 통형상으로 배치된 배기장치(170)의 배기안내관(172)을 경유하여 배기되게 된다.

여기에서, 배기장치(170)는 반드시 가스를 흡인할 필요는 없고, 캐리어 가스의 주도에 의해 압송할 수 있기 때문에, 단지 배기안내를 하기만 해도 좋다. 제 2 실시예에서도, 마찬가지로 강제배기로부터 배기안내로 대체하더라도 좋다. 또한, 실리콘웨이퍼(10)의 중앙영역(11)에 활성화 가스가 들어가는 것을 방지하기 위해서는, 제 14 도에 나타내는 캐리어 가스공급관(162)을 수직관(44)에 연결하는 것에 한정되지않고, 방전실(51)로 공급되는 가스와는 다른 가스를, 실리콘웨이퍼(10)의 중심을 향하여 내뿜는 구성을 채용하는 것도 가능하다. 따라서, 이 가스로서는, 주위 분위기의 공기를 압송하는 것으로 용이하게 확보할 수 있다. 또한, 배기효율을 높이기 위해서는, 배기안내관(172)으로써 단지 배기안내하는것뿐만 아니라, 강제배기를 병용하는 것도 가능하다. 이들의 점은, 제 2 실시예에 대하여도 같다.

(제 5 실시예)

다음에, 실리콘웨이퍼(10)를 회전구동하면서, 그 주변영역(12)에 부착한 두꺼운부분(13a)을 제거하는 실시예에 대하여, 제 14도 내지 제 17도를 참조하여 설명한다.

이 제거장치는, 실리콘웨이퍼(10)를 제 14 도의 화살표(300)방향으로 회전구동하는 것이 가능한 스핀지퍼(180)를 가진다. 그리고, 스핀지퍼(180)에 의해 회전구동되는 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)의 회전궤적상의 1군데에, 플라즈마 발생용 전극부(190)를 설치하고있다. 이 플라즈마 발생용 전극부(190)는, 제 15 도에 나타낸 바와 같이, 주변영역(12)의 상방에서 대향하는 제 1 전극(192)과, 그 주변영역(12)을 끼워 제 1 전극(192)과 대향하여 배치되는 제 2 전극(194)과, 이 둘 제 1, 제 2 전극(192,194)을, 주변영역(12)의 측쪽에서 연결하는 절연성연결부(196)를 가진다. 이 절연성연결부(196)에는, 제 16 도에 나타낸 바와 같이, 가스도입관(198)이 연결되어, 제 1, 제 2 전극(192,194)의 사이의 방전실(199)에, 상술한 가스를 도입가능하게 되어 있다. 또한, 제 14도에 나타낸 바와 같이, 플라즈마 발생용 전극부(190)를 끼운 양측의 위치에, 배기부(200)가 각각 설치되어 있다. 이것들의 부재(190,192)는, 제 14 도의 화살표(301,302)의 2방향을 따라서 직선이동가능하다. 이것을 대신하여, 스핀지퍼(180)를 이동시키더라도 좋다.

이 제 5 실시예에 의하면, 스핀지퍼(180)에 의해 실리콘웨이퍼(10)를 회전구동하는 것으로, 플라즈마 발생용 전극부(190)와 대향하는 주변영역(12)의 위치가 변화하게된다. 이 플라즈마 발생용 전극부(190)로서는, 가스도입관(198)을 통해 상술의 가스가 도입되고, 예를들면 제 1 전극(192)에 고주파전원(68)을 접속하여, 제 2 전극(194)을 접지하는 것으로, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)의 부근에 국소적인 플라즈마를 발생시킬 수 있다. 이 플라즈마에 의해 활성화된 기체에 의해서, 주변영역(12)의 두꺼운부분(13a)의 도포물이 제거되게 된다. 또한, 이 제거된 도포물 및 활성화기체는, 플라즈마 발생용 전극(190)의 양측의 배기부(200)를 경유하여 강제배기된다. 이 배기부(200)의 장치 높이를 연구하는 것으로, 예를들면 활성화 가스가 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)의 이면측에 들어간후 배기되도록 하는 것으로, 실리콘웨이퍼(10)의 이면측의 도포물도 제거하는 것이 가능하게 된다.

또한, 실리콘웨이퍼(10)의 오리엔테이션 플랫폼(12a)에서의 도포물을 제거하기 위해서는, 플라즈마 발생용 전극부(190)를, 동일 도면의 화살표(301)로 이동시키고, 제 17도에 나타내는 위치에 설정한다. 그 후, 플라즈마 발생용 전극(190)을 화살표(302)의 방향으로 직선이동시키면, 한 쌍의 전극(192,194) 사이에 오리엔테이션 플랫폼(12b)의 전영역을 배치할 수 있다. 이 제 5 실시예에 의하면, 플라즈마 발생용 전극부(190)의 방전면적을, 다른 실시예와 비교하여 작게 할 수 있다.

(제 6 실시예)

다음에, 본 발명의 제 6 실시예에 대하여, 제 18도 내지 제 21 도를 참조하여 설명한다.

상기 제 6 실시예의 플라즈마 발생용 전극(210)은, 실리콘웨이퍼(10)의 한쪽의 반주변영역과 대향하는 제 1의 반주변형전극(212)과, 실리콘웨이퍼(10)의 오리엔테이션 플랫폼(12a)를 포함하는 다른쪽의 반주변영역과 대향하는 제 2

의 반주변형전극(214)을 가진다. 이들 제 1, 제 2의 반주변형전극(212,214)은, 제 19도에 나타낸 바와 같이, 제 5 실시예의 플라즈마 발생용 전극부(190)와 같은 단면구조를 가지고, 제 1 전극(220), 제 2 전극(222) 및 그것들을 연결하는 연결부(224)를 가진다. 이 절연성의 연결부(224)에는, 제 20도에 나타낸 바와 같이, 가스도입관 (230)과 가스배기관(232)을, 그 둘레방향을 따라서 교대로 연결할 수 있다. 이 제 6 실시예에 의하면, 제 18도에 나타내는 상태에서부터, 실리콘웨이퍼(10) 또는 제 1, 제 2의 반주변형전극(212,214)을, 상대적으로 직선이동하는 것으로, 제 21도에 나타낸 바와 같이, 실리콘웨이퍼(10)의 전극을, 제 1, 제 2의 반주변형전극(212,214)과 대면시킬 수 있다. 그 후, 이 제 1, 제 2 반주변형전극(212,214)내부에 가스를 도입하고, 또한, 고주파전압을 인가하는 것으로 플라즈마를 생성하는 것으로, 상술의 각종 실시예와 같이, 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)에 있어서의 두꺼운부분(13a)를 제거하는 것이 가능하게 된다. 혹은, 실리콘웨이퍼(10)의 반주변이용영역마다 2분할하여 제거공정을 실시하는 것도 가능하다.

(제 7 실시예)

이 제 7 실시예는, 제 4도에 나타내는 도포장치와, 제 1 내지 제 6 실시예에서 설명한 제거장치의 사이로, 실리콘웨이퍼(10)를 반송하고, 도포공정과 제거공정을 인라인으로써 실시하는 것이다.

제 22도에는, 이 인라인형 처리장치의 평면도를 나타내고 있고, 제 23도는 그 측면도를 보이고 있다. 도포장치(240)으로써 도포공정이 종료한 실리콘웨이퍼 (10)는, 반송아암(242)에 의해 대기테이블(244)로 주고 받아진다. 이 대기테이블 (244)상의 실리콘웨이퍼(10)는, 회전되어 오리엔테이션 플랫폼(12b)가 검출되고, 위치맞춤이 된후에, 별도의 반송아암(246)을 통해, 제 1 내지 제 6 실시예에서 설명되고자하는 차이가 1 개의 제거장치(248)에 반입되게 된다.

이 제거장치(248)으로써, 상술의 제거공정을 실시하게된다.

여기에서, 제거장치(248)에 있어서의 제거공정은, 거의 1분정도로 종료하기때문에, 도포장치(240)에서의 도포공정에서의 탭트와 정합이 맞으면, 도포공정 및 제거공정을 인라인으로써 실시하는 것이 가능하게 된다. 또, 어느것인가 한쪽의 공정이 비교적 긴 시간을 요하는 경우에는, 도포장치(240) 또는 제거장치(248)의 대수를 증설하면 좋다.

여기에서, 반송아암(242,246) 및 대기테이블(244)은, 실리콘웨이퍼(10)의 이면의 주변영역과는 비접촉으로 하는 것이 바람직하다.

도포공정후 제거공정전은, 실리콘웨이퍼(10)의 이면의 주변에 도포물이 부착하고 있고, 이것과 접촉하면 더스트가 발생하여 파티클의 원인이 되기 때문이다.

또한, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 요지의 범위내에서 여러가지의 변형실시가 가능하다.

플라즈마에 의해 여기된 이온을 실리콘웨이퍼(10)상에 내뿜는 것이 폐해를 가져오는 경우에는, 상기 각종실시예에서의 가스취출구와 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역의 사이에, 금속메시를 설치하면 좋다. 이 금속메시에 의해 이온을 포착하여, 중성의 활성화중만을 실리콘웨이퍼(10)를 향하여 내뿜는 것이 가능하게 된다.

또한, 가스취출구등의 형상은, 처리하여야 할 기관의 윤곽형상에 따라서, 여러가지의 형상으로 형성할 수 있다. 이 가스취출구는, 활성화된 기체를 기관의 주 주변영역을 향하여 내뿜을 수 있으면 좋고, 가는구멍형상, 고리형상슬릿, 파도상등 각종의 형상으로 형성할 수 있다. 가스취출구로부터 실리콘웨이퍼(10)의 주변영역(12)를 향하여 한정적으로 가스를 내뿜기위해서는, 배기 및/또는 송기를 이용한 공기조절을 연구하는 것으로 달성할 수 있다. 이 공기조절이란, 활성화기체의 유로를 제어할 수 있도록 기체의 흐름, 압력등을 조정하는 유체 역학수단이고, 기관상에 밀착하여 피복되는 기계적인 수단과 대항하는 것이다. 이 유체역학적수단에는, 기관으로부터 떨어지어 접지된 기류판이나 기관으로부터 떨어진 장소에서 기체유로를 국소적으로 제한하는 차폐판도 포함되지만, 기관에 직접접촉하는 마스크등의 피복물은 포함되지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 방법에 있어서, 상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 지지수단으로써 상기 기관을 지지하는 공정과, 기체의 공급경로도중에 설치한 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극에 교류전압을 인가하는 것으로, 상기 기체의 공급경로도중에서 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 플라즈마를 생성하는 공정과, 상기 기체공급경로도 도중에 플라즈마에 의해 활성화된 활성화기체를, 상기 기관의 주변영역의 표면과 대항하는 위치에 배치된 기체취출구에서 내뿜어, 상기 기관의 주변영역으로 내뿜는 공정과, 내뿜어진 상기 활성화기체에 의해, 기관의 주변영역의 불필요물을 기관상에서 제거하는 공정과, 상기 기체 및 제거된 불필요물을, 기관의 주변영역의 측방 또는 이면측에서 강제배기하는 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 기관은, 주변의 일부에 오리엔테이션 플랫폼을 구비한 반도체웨이퍼 또는 액정표시기관이고, 상기 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극은, 상기 오리엔테이션 플랫폼과 대응하는 형상의 전극부를 포함하며, 상기 기관의 오리엔테이션 플랫폼을 일정방향으로 위치맞춤하여 상기 기관을 지지수단상에 반입하고, 상기 기관의 오리엔테이션 플랫폼을 상기 전극부와 대응하는 위치에 설정하는 공정을 추가로 설치한 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 불필요물은, 상기 기관상에 회전도포된 도포물중, 상기 기관의 주변영역에 두겹게 도포된 도포물인 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,
상기 도포물은, 산화실리콘, 유기레지스트 또는 폴리이미드의 어느것인 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,
상기 기체는 불소원소를 포함하며,
상기 제거공정은, 불소 라디칼에 의해 상기 불필요물을 에칭하여 제거하는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,
상기 기체는 산소원소를 포함하며,
상기 제거공정은, 산소라디칼에 의해 상기 불필요물을 에칭하여 제거하는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,
상기 기관의 지지공정에서는, 상기 지지수단은, 상기 기관의 이면측의 중앙영역과 접촉하여 기관을 지지하고, 상기 기관의 이면측의 주변영역과는 비접촉하며,
상기 제거공정에서는, 상기 활성화기체를 기관의 이면측의 주변영역까지 이끌고, 기관의 이면측의 주변영역으로 형성된 불필요물을 제거하는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 8.

표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 방법에 있어서,
상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 지지수단에 의해 상기 기관을 지지하는 공정과,
기체의 공급경로도중에 설치한 한 쌍의 플라스마 발생용 전극에 교류전압을 인가하는 것으로, 상기 기체의 공급경로도중에서 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 플라스마를 생성하는 공정과,
상기 기체공급경로도중에서 플라스마에 의해 활성화된 활성화기체를, 상기 기관의 주변영역과 대향하는 위치에 배치된 기체취출구에서 내뿜어, 상기 기관의 주변영역에 내뿜는 공정과,
내뿜어진 상기 활성화기체에 의해, 기관의 주변영역의 불필요물을 기관상에서 제거하는 공정과,
상기 기관의 중앙영역의 표면에 캐리어용 기체를 내뿜고, 상기 캐리어용 기체를 기관의 상기 중앙영역에서 주변영역으로 이끌고, 상기 활성화기체가 기관의 중앙영역측에 들어가는 것을 방지하는 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,
상기 캐리어용 기체의 내뿜는 공정은, 상기 공급경로도중에 공급되는 기체의 일부를, 상기 플라스마에 쏘여지는 없이 이 기관의 중앙영역에 내뿜는 것으로 행하여지는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 10.

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,
상기 활성화기체, 캐리어용 기체 및 제거된 불필요물을, 상기 기관상에서 강제배기하는 공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 11.

표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 방법에 있어서,
상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 지지수단에 의해 상기 기관을 지지하는 공정과, 상기 기관의 주변영역을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 플라스마 발생용 전극에 교류전압을 인가하고, 또한, 상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극간에 기체를 공급하는 것으로, 상기 기관의 주변영역부근에서, 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 플라스마를 생성하는 공정과,
상기 플라스마에 의해 활성화된 기체에 의해, 상기 기관의 주변영역의 불필요물을 기관상에서 제거하는 공정과,
상기 활성화기체 및 제거된 불필요물을, 상기 기관의 주변영역의 측 또는 이면측으로부터 강제배기하는 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,
상기 기관은, 원형윤곽부와 직선상의 오리엔테이션 플랫폼을 구비한 반도체웨이퍼이고,
상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극은 기관의 주변영역의 일부와 대향하는 한 쌍의 전극부로 구성되고,
상기 제거공정은,
상기 기관을 회전시켜, 한 쌍의 전극부와 대향하는 기관의 원형윤곽부의 위치를 순차 변화시키면서 상기 기관의 원형윤곽부에 따른 영역의 불필요물을 제거하는 공정과,

상기 기관과 한 쌍의 전극부와 위치를 상대적으로 직선상으로 변화시켜, 한 쌍의 전극부와 대향하는 기관의 오리엔테이션 플랫폼의 위치를 순차변화시키면서, 상기 기관의 오리엔테이션 플랫폼에 따른 영역의 불필요물을 제거하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,
상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극은,
상기 기관의 한쪽의 반주변영역과 대향하는 한 쌍의 전극부로 이루어지는 제 1의 반주변형전극과,
상기 기관의 다른쪽의 반주변영역과 대향하는 한 쌍의 전극부로 이루어지는 제 2의 반주변형전극을 가지며,
상기 제거공정에서는, 상기 기관과, 제 1, 제 2의 반주변형전극을 상대적으로 이동시키고, 상기 기관의 각 반주변영역을 상기 제 1, 제 2의 반주변형전극과 각각 대향시키고, 모든 주변영역의 불필요물을 제거하는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거방법.

청구항 14.

기관을 회전시키고, 상기 기관상에 도포물을 회전도포하는 제 1 공정과,
상기 기관상에 회전도포된 도포물중, 기관의 주변영역에 두껍게 도포된 도포 물을 제거하는 제 2 공정을 가지며,
상기 제 2공정은,
상기 기관의 이면측하고만 접촉하고 지지수단에서 상기 기관을 지지하는 공정과,
기체의 공급경로도중에 설치한 한 쌍의 플라스마 발생용 전극에 교류전압을 인가하는 것으로, 상기 기체의 공급경로도중에서 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 플라스마를 생성하는 공정과,
상기 기체공급경로도중에서 상기 플라스마에 의해 활성화된 기체를, 상기 기관의 주변영역의 표면과 대향하는 위치에 배치된 기체취출구에서 내뿜어, 기관의 주변영역에 내뿜는 공정과,
내뿜어진 활성화기체에 의해, 기관의 주변영역의 도포물을 기관상에서 제거하는 공정과,
상기 활성화기체 및 제거된 상기 도포물을, 기관의 주변영역의 측방 또는 이면측에서 강제배기하는 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 도포방법.

청구항 15.

제 14항에 있어서,
상기 제 1 공정이 종료한 기관을 순차 한 장씩 제 2 공정의 실시 스테이지에 반송하고, 제 1, 제 2 공정을 인라인으로 써 실시하는 것을 특징으로 하는 도포방법.

청구항 16.

기관을 회전시켜, 상기 기관상에 도포물을 회전도포하는 제 1 공정과,
상기 기관상에 회전도포된 도포물중, 상기 기관의 주변영역에 두껍게 도포된 도포물을 제거하는 제 2 공정을 가지고,
상기 제 2공정은,
상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 지지수단으로써 상기 기관을 지지하는 공정과,
기체의 공급경로도중에 설치한 한 쌍의 플라스마 발생용 전극에 교류전압을 인가하는 것으로, 상기 기체의 공급경로도중에서 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 플라스마를 생성하는 공정과,
상기 기체공급경로도중에서 상기 플라스마에 의해 활성화된 활성화기체를, 상기 기관의 주변영역과 대향하는 위치에 배치된 기체취출구에서 내뿜어, 상기 기관의 주변영역으로 내뿜는 공정과,
내뿜어진 활성화기체에 의해, 상기 기관의 주변영역의 도포물을 기관상에서 제거하는 공정과,
상기 기관의 중앙영역에 비활성화기체를 내뿜고, 상기 비활성화기체를 기관의 중앙영역에서 주변영역으로 이끌고,
상기 활성화기체가 기관의 중앙영역측으로 들어가는 것을 방지하는 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 도포방법.

청구항 17.

기관을 회전시켜, 기관상에 도포물을 회전도포하는 제 1 공정과,
상기 기관상에 회전도포된 도포물중, 상기 기관의 주변영역에 두껍게 도포된 도포물을 제거하는 제 2 공정을 가지며,
상기 제 2 공정은,
상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 지지수단에서 상기 기관을 지지하는 공정과,
상기 기관의 주변영역을 사이에 두고 배치된 한 쌍의 플라스마 발생용 전극에 교류전압을 인가하고, 또한, 상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극간에 기체를 공급하는 것으로, 상기 기관의 주변영역부근에서, 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 플라스마를 생성하는 공정과,
상기 플라스마에 의해 활성화된 기체에 의해, 상기 기관의 주변영역의 도포물을 기관상에서 제거하는 공정과,
상기 활성화기체 및 제거된 도포물을, 상기 기관의 주변영역의 측 또는 이면측에서 강제배기하는 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 도포방법.

청구항 18.

표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 장치에 있어서,
상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 상기 기관을 지지하는 지지수단과,
상기 지지수단에 지지된 기관의 표면측의 주변영역과 대향하는 위치에 기체취출구를 가지고, 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 기체취출구에서 기관의 주변영역을 향하여 기체를 공급하는 기체공급수단과,
상기 기체공급수단의 기체취출구의 상류측에 배치되고, 교류전압이 인가되는 것으로 플라스마를 생성하는 한 쌍의 플라스마 발생용 전극과,
상기 플라스마에 의해 활성화된 기체와, 그 활성화기체에 의해 상기 기관의 주변영역에서 제거된 불필요물을, 기관의

주변영역의 측방 또는 이면측에서 강제배기하는 수단을 가지는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 기체공급수단은, 지지수단에 지지된 기관의 주변영역과 대향하는 위치에 링형상 기체통로부를 가지며, 상기 링형상 기체통로부에 기체취출구가 형성되어있는 것을 특징하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 링형상 기체통로부를 전도부재로써 형성하고, 상기 링형상 기체통로부내에 설치된 링형상전극을 부가로 가지며, 상기 링형상 기체통로부 및 상기 링형상전극에서, 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극을 구성한 것을 특징으로 하는 기관 주변의 불필요물 제거장치.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 기관은, 주변에 오리엔테이션 플랫폼을 구비한 반도체웨이퍼 또는 액정표시기관이고,

상기 링형상 기체통로부 및 링형상전극은 동시에, 오리엔테이션 플랫폼과 상응하는 형상부분을 가지는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 22.

제 20 항에 있어서,

상기 기체공급수단은, 둘레방향의 여러 군데에 설치한 중간지지부재에 의해 연결된 안쪽통 및 바깥통과,

상기 안쪽통의 안쪽의 통로를 차단하는 차폐판과,

상기 안쪽통 및 바깥통간의 기체통로에 기체를 공급하는 관을 가지는 위덮개부재를 또한 가지며, 상기 안쪽통 및 바깥통 간(사이)의 기체통로가, 상기 링형상 기체통로부에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 23.

표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 장치에 있어서,

상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 상기 기관을 지지하는 지지수단과,

상기 지지수단에 지지된 기관의 주변영역과 대향하는 위치에 기체취출구를 가지며, 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 기체취출구에서 기관의 주변영역을 향하여 기체를 공급하는 기체공급수단과,

상기 기체공급수단의 기체취출구의 상류측에 배치되어, 교류전압이 인가되는 것으로 플라즈마를 생성하는 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극과,

상기 기관의 중앙영역에 비활성의 캐리어용 기체를 내뿜어, 캐리어용 기체를 상기 기관의 중앙영역에서 주변영역으로 이끌어, 활성화기체가 기관의 중앙영역측에 들어가는 것을 방지하는 캐리어용 기체공급수단을 가지는 것을 특징으로 하는 기관 주변의 불필요물 제거장치.

청구항 24.

제 23 항에 있어서,

상기 캐리어용 기체공급수단은, 기체공급수단에 도입되는 기체중, 상기 플라즈마에 쏘여지지 않은 기체를 넣어, 상기 기관의 중앙영역으로 분출시키는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 25.

표면측 중앙영역에 유효한 층이 형성된 기관의 주변영역의 불필요물을 제거하는 장치에 있어서,

상기 기관의 이면측하고만 접촉하여 상기 기관을 지지하는 지지수단과,

상기 지지수단에 지지된 기관의 주변영역을 사이에 두고 대향배치된 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극과,

상기 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극간에, 대기압 또는 그 부근의 압력하에서 기체를 공급하는 기체공급수단과,

상기 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극간에서 생성되는 플라즈마에 의해 활성화된 기체와, 해당 활성화기체에 의해 기관의 주변영역에서 제거된 불필요물을, 상기 기관의 주변영역의 측쪽 또는 이면측에서 강제배기하는 수단을 가지는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 26.

제 25 항에 있어서,

상기 지지수단은,

상기 기관의 중앙영역의 이면이 적재되는 비전도성의 적재부와,

상기 기관의 상기 주변영역의 이면과 대향하여 배치되는 전도성의 링형상전극부를 일체적으로 가지며,

상기 링형상전극부가 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극의 한쪽을 구성하는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 27.

제 25 항에 있어서,

상기 한 쌍의 플라즈마 발생용 전극은,

상기 기관의 주변영역과 대향하는 영역에 배치된 제 1의 전극부와,

상기 기관의 상기 주변영역을 사이에 두고 상기 제 1의 전극부와 대향하는 위치에 배치된 제 2의 전극부와,

상기 제 1, 제 2의 전극부끼리를 연결하는 절연성연결부로 구성되고,

상기 기체공급수단의 기체취출구가, 상기 절연성연결부로 개구하고 있는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 절연성연결부에는, 상기 기체취출구와 인접하여 배기구가 개구하고 있는 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 29.

제 27 항에 있어서,

상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극은, 기관의 주변영역과 대향하는 1 또는 여러 장소에 배치되고,

상기 지지수단을 회전구동하는 수단을 부가로 설치한 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 30.

제 29 항에 있어서,

상기 기관의 주변에는, 직선상의 오리엔테이션 플랫폼이 형성되고,

상기 오리엔테이션 플랫폼의 직선방향으로 따르고, 상기 지지수단 및 한 쌍의 플라스마 발생용 전극을 상대적으로 이동시키는 수단을 부가로 설치한 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

청구항 31.

제 27 항에 있어서,

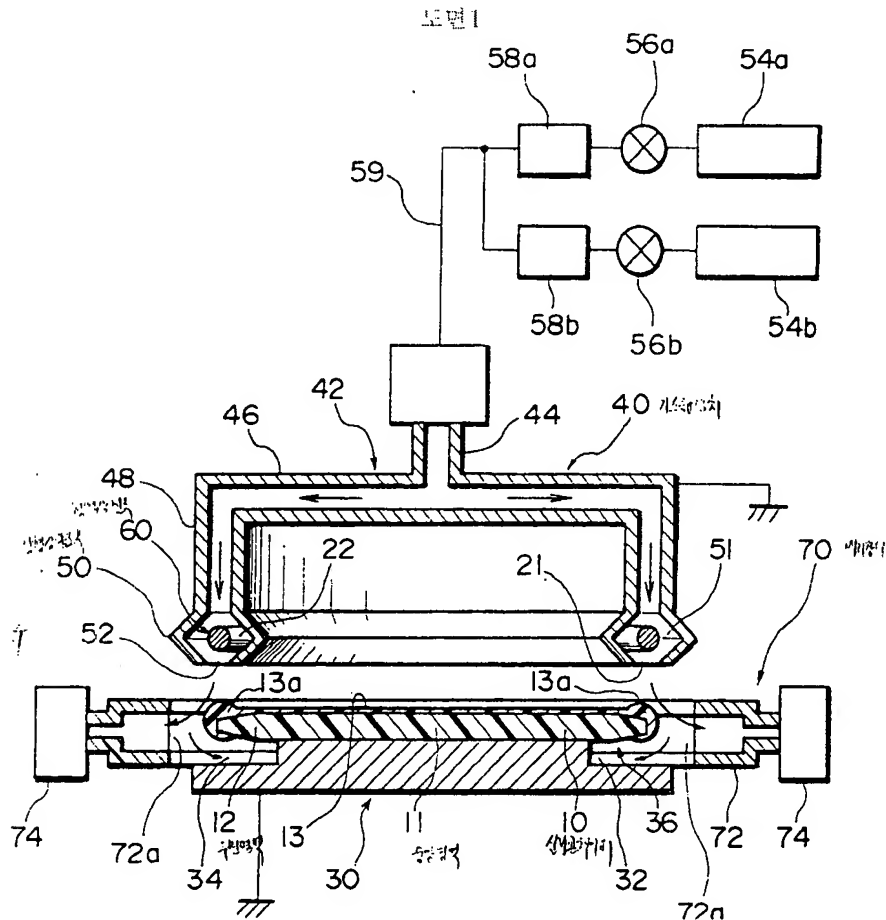
상기 한 쌍의 플라스마 발생용 전극은,

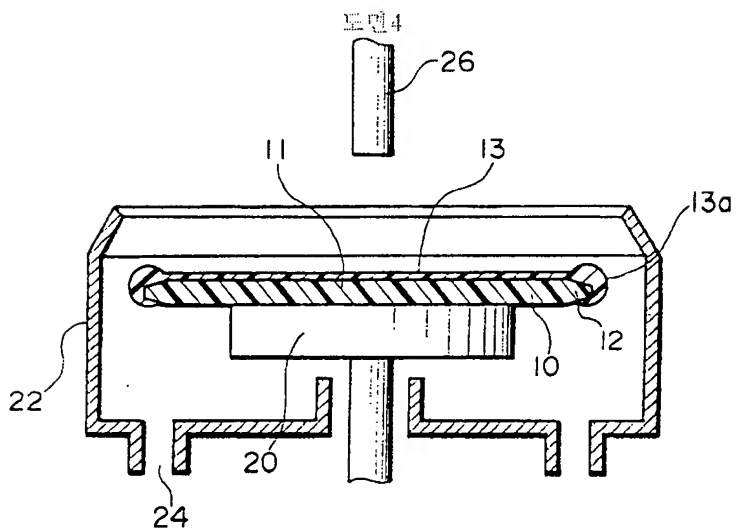
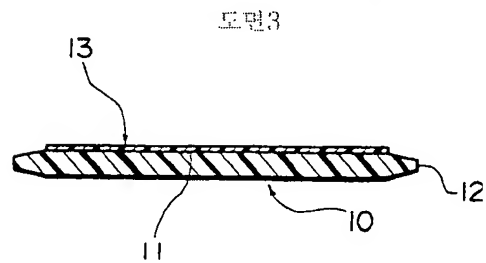
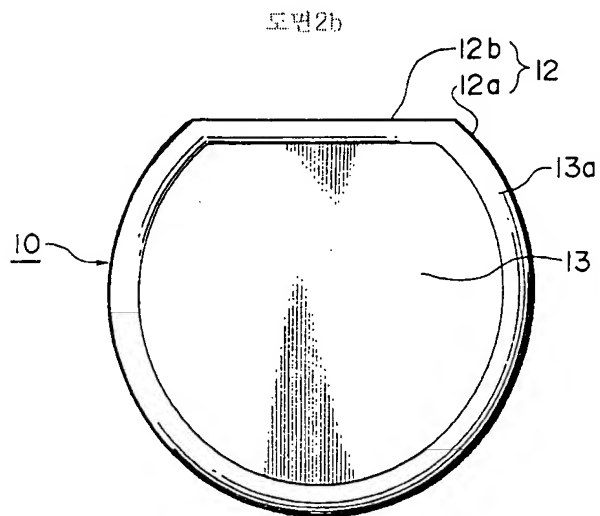
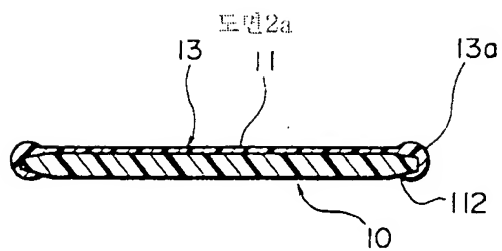
상기 기관의 한쪽의 반주변영역과 대향하는 한 쌍의 전극부로 이루어지는 제 1의 반주변형전극과,

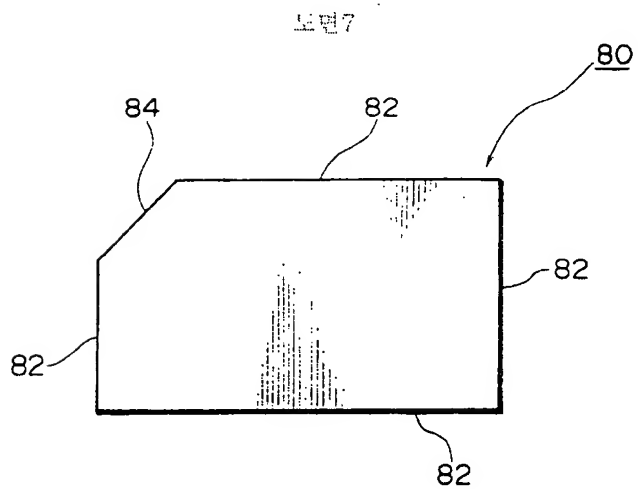
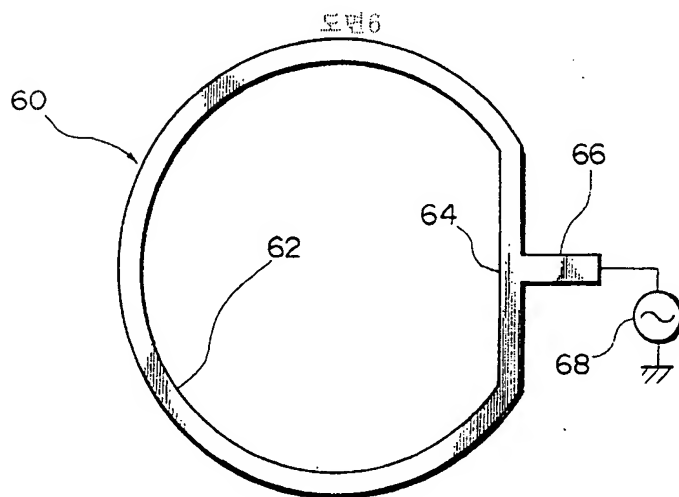
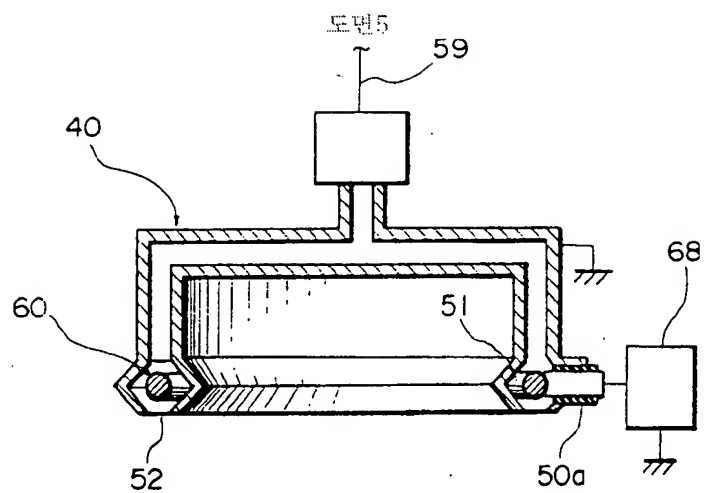
상기 기관의 다른쪽의 반주변영역과 대향하는 한 쌍의 전극부로 이루어지는 제 2의 반주변형전극으로 구성되고,

상기 지지수단 및 제 1, 제 2의 반주변형전극을 상대적으로 이동시키어, 상기 기관의 각각의 상기 반주변영역을 상기 제 1, 제 2의 반주변형전극과 대향시키는 이동수단을 부가로 설치한 것을 특징으로 하는 기관주변의 불필요물 제거장치.

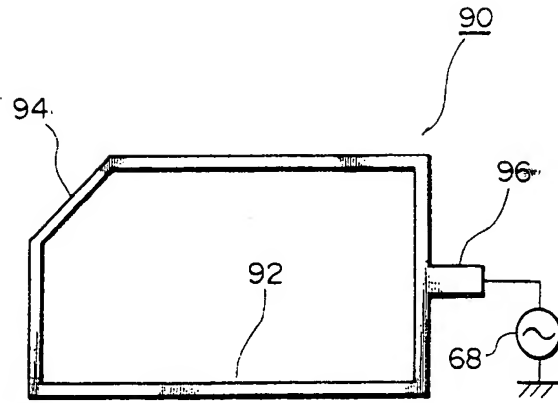
도면



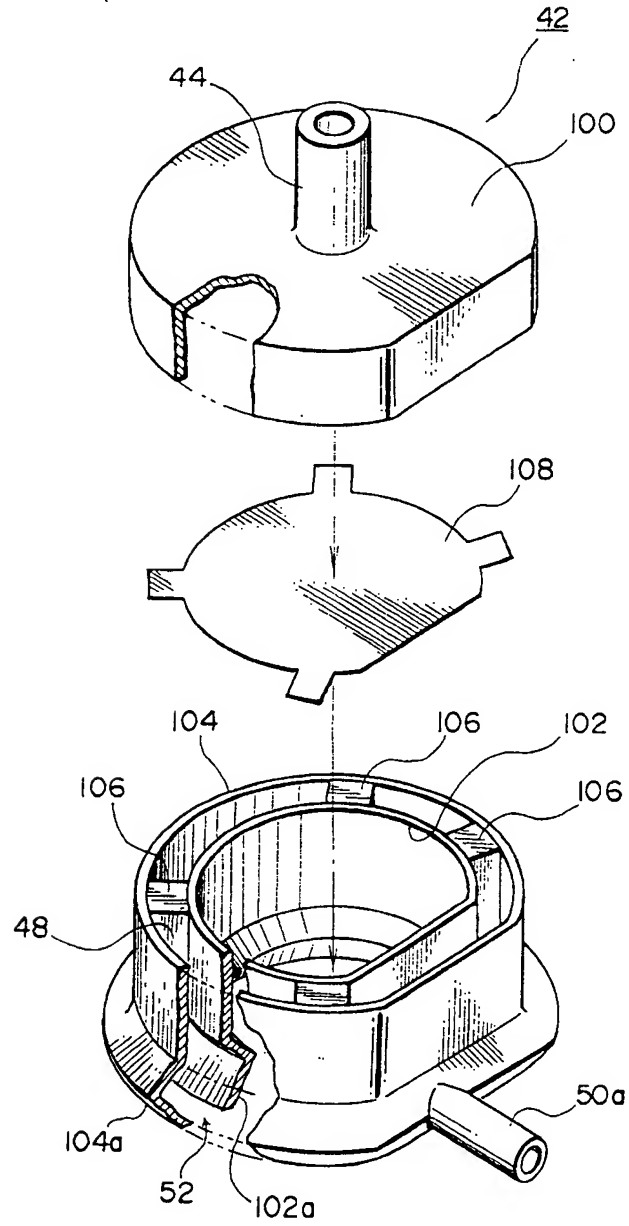


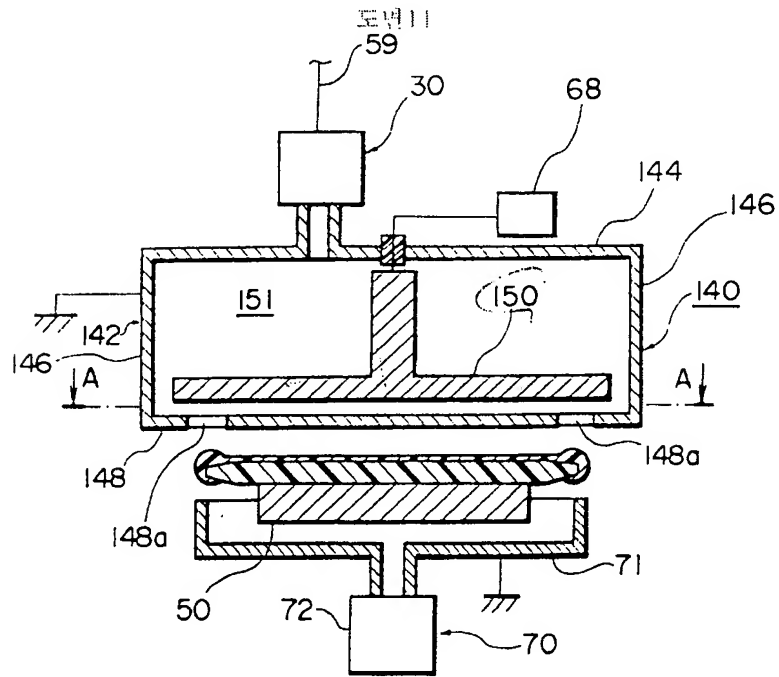
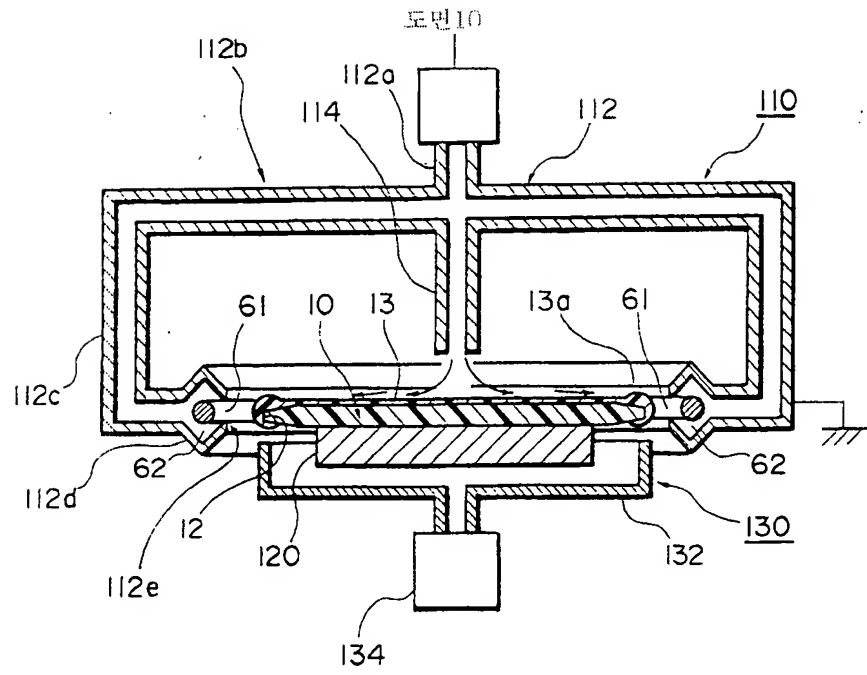


도면8

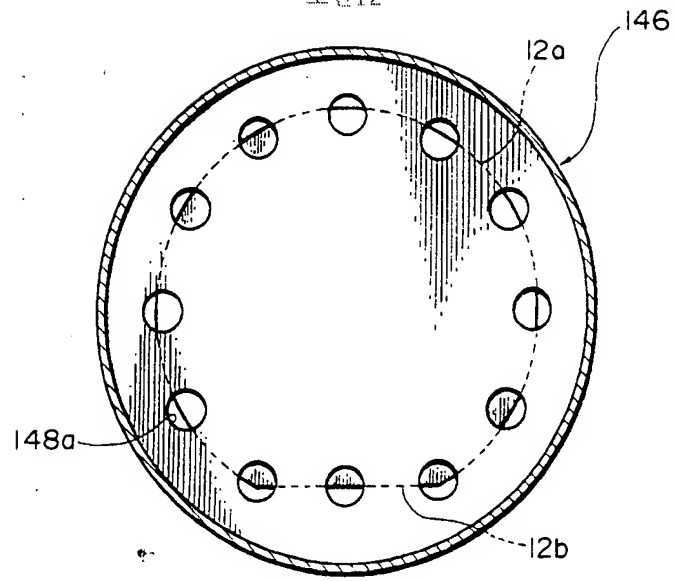


도면9





도면12



도면13

